

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP362003269A
PAT-NO: JP362003269A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62003269 A
TITLE: IMAGE RECORDING DEVICE

PUBN-DATE: January 9, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
TANAKA, KIYOHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP60141544
APPL-DATE: June 29, 1985

INT-CL_(IPC): G03G015/08; G03G015/08
US-CL-CURRENT: 399/49

ABSTRACT:

PURPOSE: To maintain set toner concentration stably for a long period by providing the 1st supply control means which controls the supply of a developer according to the detection result of concentration and the 2nd supply control means which controls the supply of the developer according to the counting result of print dots.

CONSTITUTION: The value (j) of a counter which counts the number of times of supply by the 1st supply control means 11 is counted up to calculate the total amount A of supply by the 1st supply control means 11. Then, the initial amount H of toner in a hopper 1 is compared with the total amount A; when $H \leq A$, it is judged that there is no toner and a warning display is made on the display part of an operation part to finish control. When $H > A$, supply control by the 2nd supply control means 21 is started and the output of ATR 10 is suppressed between an upper-limit and a lower-limit set value and the output Ni of a counter 22 which counts print dots forming an image is read out of an image signal fv of the 1st sheet, so that toner consumption Ti is calculated by a calculating circuit 23. Consequently, output images which are stable for a long period are obtained.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-3269

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月9日

G 03 G 15/08

115

7015-2H

7015-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 画像記録装置

⑰ 特 願 昭60-141544

⑱ 出 願 昭60(1985)6月29日

⑲ 発 明 者 田 中 清 春

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 小林 将高

明 細 書

1. 発明の名称

画像記録装置

2. 特許請求の範囲

(1) 像担持体上に画像情報に応じてドット状に静電潜像を形成し、現像手段により前記静電潜像を可視像化する画像記録装置において、前記現像手段に現像剤を補給する補給手段と、前記現像手段内に充填された前記現像剤の濃度を検知し、この検知結果に応じて前記補給手段からの現像剤補給を制御する第1の補給制御手段と、前記画像情報に応じて形成される印字ドットを計数して、この計数結果に応じて前記補給手段からの現像剤補給を制御する第2の補給制御手段とを具備したことを特徴する画像記録装置。

(2) 第1の補給制御手段は、第2の補給制御手段による現像剤の補給後、現像剤濃度を検知して現像剤の残存量を補正することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像記録装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、電子写真方式で形成された潜像をトナー像として可視化する画像記録装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種の装置に使用される現像手段の現像方式としては、ポリエステル系の樹脂トナーと鉄粉とを混在させた2成分現像方式と、ポリエステル系の樹脂トナーのみで現像する1成分現像方式とがある。

このうち、2成分現像方式では、現像動作による現像剤のトナー減少またはトナー補給によるトナーの増加で、現像剤中のトナー濃度が変動する。トナー濃度が低いと、記録材(記録紙)上の画像濃度が薄く、かすれや、さらには画像消失を招き、トナー濃度が高いと、非画像部へのカブリ等が発生してしまう。この点を克服するために、従来より下記(1)、(2)に示す方法により現像剤中のトナー濃度を制御する方法が提案され実施されている。

(1) 画像形成を伴う感光体の回転数が所定回転に到達した時点で、所定量のトナー補給を実行する。

(2) 現像装置内の現像剤中のトナー濃度を直接検出して、検出信号が所定レベル以下になると、所定量のトナー補給を実行する方法。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、上記(1)の方法では、記録画像の種類(黒化率)によらず、定量補給のためトナー濃度に過不足を生じ、記録画像が薄過ぎたり、濃過ぎたりして画像出力が安定しない。

また、(2)の方法では、現像剤中のトナー濃度を直接検出するため、補給制御は容易であるが、高精度の検出が困難であり、あるレベル以下に到達するまではトナーが補給されず、そのレベル以下に到達して初めて補給される。これでは、現像剤中のトナー濃度が極端に変化してしまい、同一の画像の連続プリント時には、最初に出力された画像と後続して出力される画像の濃度が異なり、濃い画像と薄い画像が出力されることになる。こ

のことは、複数個の現像装置を有したマルチカラー(2色または3色以上の単色カラー)またはフルカラープリンタでは、各トナー濃度にバラツキを生じると、忠実な色を再現することが困難となるばかりでなく、連続プリント時においては、出力される記録画像間においても発色性の異なった画像となってしまふ。人間の色覚は特に敏感であるため、各トナー濃度を精度よく一定に保つ必要がある。これらの欠点を補うために、画像信号から画像部を形成するドット数を計数して、トナー消費量を算出してトナー補給量を決定する方法が提案されている。

この方法では、ドット数より画像部で消費されるトナー消費量を算出して、補給量を決定するため、正確にトナー消費量を算出できるとともに、微細制御も可能で、トナー濃度の安定維持に有利である。

ところが、トナー消費量は、画像面積に比例するばかりでなく、現像装置、トナー収納部や像担持体周辺の環境に大きく左右される。

第9図は同一画像情報(同ドット数)の記録工程における像担持体(感光体)表面電位と出力画像濃度の関係を示す。

この図において、Hは高湿環境を示し、Nは常湿環境を示し、Lは低湿環境を示す。なお、縦軸は濃度を示し、横軸は表面電位を示す。

この図から分かるように、現像装置、トナー収納部や像担持体周辺の環境により、画像部のドット数、表面電位が同一であっても、トナー濃度が変動してしまう。すなわち、現像装置から消費されるトナー消費量は環境によって変動してしまう特性を有するため、ドット数より一義的に求められたトナー消費量を補給しても、トナー濃度の不足または過剰を生じ、所望濃度の画像を出力できない等の幾多の問題点があった。

この発明の目的は、上記の問題点を解消するためになされたもので、現像剤中のトナー濃度および画像情報より画像部を形成するドット数を計数して、トナー補給量を制御して、より高精度にトナー濃度を管理し、設定トナー濃度を長期にわた

り安定維持できる画像記録装置を得ることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る画像記録装置は、現像手段に現像剤を補給する補給手段と、現像手段内に充填された現像剤の濃度を検知し、この検知結果に応じて補給手段からの現像剤補給を制御する第1の補給制御手段と、画像情報に応じて形成される印字ドット数を計数して、この計数結果に応じて補給手段からの現像剤補給を制御する第2の補給制御手段とを設けたものである。

〔作用〕

この発明においては、第2の補給制御手段は印字する画像部の印字ドット数をカウントして現像剤の補給量を制御し、第1の補給制御手段は第2の補給制御手段が現像手段に補給した現像剤の濃度を検知して、充填された現像剤濃度が所定の比率になるように制御するとともに、第2の補給制御手段が補給した現像剤の濃度を検知して、補給手段に残存する現像剤量を補正する。

〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例を示す補給手段および現像手段の断面図であり、1は補給手段となるホッパーで、現像剤、例えばイエロートナーT_Y（キャリアとしての鉄粉等からなる磁性粉と樹脂トナーとが混合された）が充填されている。2は現像手段となる現像器である。3は補給ロールで、パルスモータMの駆動に応じて補給ロール3が回転し、イエロートナーT_Yを下部に補給する。4, 5はスクリーで、現像剤D（イエロートナーT_Y）を循環させる。6は固定して設けられる磁石ローラで、その磁力により現像剤Dが吸い上げられ、スリーブ6aの回転に応じて、矢印方向に移動し、ハウジング7より露出したA部において、像担持体となる感光体8に現像を行う。9はスクレパーで、スリーブ6a上の現像剤Dをかきとる。10は現像剤濃度検出装置（ATR）で、現像器2の所定箇所（後述する）により現像剤濃度を検出する。

次に動作について説明する。

光源10aの光が光ガイド10b、透明窓7aを通過して、現像剤Dに照射される。現像剤Dからは、トナー量に応じた反射光が散乱され、その一部がレンズ10c、フィルタ10f、光ガイド10dを介して、受光素子10eに入射する。この反射光より現像剤濃度検出信号が得られる。なお、フィルタ10fは、各トナーの分光反射特性より選定される。例えば外透過フィルタが使用される。

第3図はこの発明の一実施例を示す画像記録装置の制御構成を説明するブロック図であり、11はこの発明の第1の補給制御手段であり、ATR10の出力とあらかじめ設定される設定値下限 S_{min} とを比較する比較器12、ATR10の出力とあらかじめ設定される設定値上限 S_{max} とを比較する比較器13、比較器12, 13の出力を解読するデコーダ14、パルスモータMの回転量を決定する設定タイマ15等から構成されている。

この発明の第2の補給制御手段21は、図示し

現像剤Dはスクリー4の駆動により図面の手前より奥方向へ搬送され、奥側からは逆にスクリー5の駆動により手前側に搬送され、現像器2内を循環する。スクリー4による搬送中、現像剤Dは固定の磁石ローラ6の磁力にて吸い上げられ、スリーブ6aの回転に伴い、矢印方向へ移動し、ハウジング7より露出したA部において、感光体8へトナーを供給し、潜像を現像する。

現像工程で消費された量のトナーは、ホッパー1から補給ロール3によりスクリー5上に補給され、攪拌され均一化される。補給ロール3は、例えばパルスモータMにて駆動され、所望量の現像剤を補給する。この駆動制御は、後述する第1, 第2の補給制御手段によりなされる。

第2図は第1図に示した現像器2とATR10との関係を説明する図であり、ATR10は、光源10a、光ガイド10b、光学レンズ10c、光ガイド10d、受光素子10e、フィルタ10f等で構成され、スリーブ7の一部に設ける透明窓7aを介して、現像剤Dの濃度を検知する。

ない外部装置から送付されてきた画像信号I_vのうち、画像形成部の印字ドットを計測するカウンタ22、カウンタ22の出力よりトナー消費量を演算する算出回路23、この算出回路23の出力よりパルスモータMの回転量を決定するタイマ24、カウンタ22の内容をクリアするリセット回路25等から構成されている。

30はOR回路で、設定タイマ15、タイマ24との論理和をとる。31はトナー残量算出回路で、第1, 第2の補給制御手段11, 21の動作に応じてホッパー1内に残存する現像剤量を常時更新して行く。32は駆動制御部で、設定タイマ15、タイマ24の出力に応じて、補給駆動部33を駆動させる。

第4図は第3図に示した比較器12, 13とデコーダ14との入出力関係を説明する図であり、(a)～(c)は動作状態を示し、「H」のとき、入出力が生じ、「L」のとき入出力が停止している。

次に動作について説明する。

A T R 1 0 から出力されるトナー濃度検出信号と、比較器 1 2 , 1 3 にて、あらかじめ設定される設定値下限 S_{min} , 設定値上限 S_{max} と比較し、その結果がそれぞれデコーダ 1 4 に入力される。なお、設定値上限 S_{max} , 設定値下限 S_{min} は、出力画像濃度が過不足なく良好なものとなる現像剤中のトナー濃度のプロセス上、許される上下限であり、例えば現像剤（キャリア+トナー）中のトナーの重量比で、イエロートナーおよびマゼンタトナーは $1.3 \pm 1\% \text{wt}$, シアントナーは $1.4 \pm 1\% \text{wt}$, ブラックトナーは $1.2 \pm 1\% \text{wt}$ であり、それぞれの上下限値のトナー濃度を有するとき、最適な画像出力が得られるものである。

デコーダ 1 4 は、比較器 1 2 からの入力 1 を受けて、タイマ 2 4 を設定する出力 2 を出力する。タイマ 2 4 は第 4 図に示す状態 (a) ~ (c) に応じて出力 2 が決定される。また、デコーダ 1 4 は、比較器 1 3 からの入力 2 を受けて、設定タイマ 1 5 を設定する出力 1 を出力する。設定タイマ

1 5 は第 4 図に示す状態 (a) ~ (c) に応じて出力 1 が決定される。例えば、A T R 1 0 の出力値が設定値下限 S_{min} より小さいとき、出力 1 が「H」レベル、出力 2 が「L」レベルとなり、設定タイマ 1 5 のみが動作し、O R 回路 3 0 を通し、駆動制御部 3 2 が設定タイマ 1 5 の出力に応じて補給駆動部 3 3 を所定時間駆動させる。この補給量は、重量比 $1\% \text{wt}$ に相当する量であり、トナー濃度を基準設定値まで引き上げる。

また、A T R 1 0 の出力値が設定範囲内にあれば、出力 1 が「L」レベル、出力 2 が「H」となり、第 4 図に示す状態 (a) ~ (c) に応じてタイマ 2 4 のみが動作可能となる。タイマ 2 4 は画像信号 f_v より画像部を形成する印字ドット数をカウンタ 2 2 で計数し、これを算出回路 2 3 にて、消費量を算出し、この結果に応じて、タイマ 2 4 の動作時間が決定される。さらに、A T R 1 0 の出力値が設定値上限 S_{max} より大きい場合は、第 4 図に示す状態 (a) ~ (c) のように、出力 1 , 出力 2 がともに、「L」レベルであり、

補給動作は実行されない。

一方、タイマ 1 5 , 設定タイマ 2 4 の出力が、O R 回路 3 0 を通して、駆動制御部 3 2 に入力されると同時に、トナー残量検出回路 3 1 に入力される。また、算出回路 2 3 で消費量が算出されると、カウンタ 2 2 のカウント値はリセット回路 2 5 によりクリアされる。

次に第 5 図を参照しながらこの発明の現像剤補給動作について説明する。

第 5 図はこの発明の一実施例を示す現像剤補給制御を説明するフローチャートである。なお、(1) ~ (17) は各ステップを示す。

まず、第 1 の補給制御手段 1 1 の図示しないカウンタがカウントするカウンタ値 j を初期化、すなわち、「0」に設定する(1)。次いで、プリントキー（図示しない）の押下を待機し(2)、プリントキーが押下されたら、A T R 1 0 がトナー濃度を直接検出し(3)、比較器 1 2 , 1 3 に対してトナー濃度検出信号を出力する。これを受けて、比較器 1 2 , 1 3 が A T R 1 0 の出力をあらかじめ

設定される上下限値 S_{min} , S_{max} と比較する(4)。この比較で、A T R 1 0 の出力が設定値下限 S_{min} よりも小さいときは、設定タイマ 1 5 に所定量 m のトナーを補給させるためのタイマ設定値が出力され、駆動制御部 3 2 が補給駆動部 3 3 を駆動させ、トナーを所定量 m だけ補給する(5)。次いで、第 1 の補給制御手段 1 1 による補給回数をカウントするカウンタ値 j をカウンタアップし(6)、第 1 の補給制御手段 1 1 による総補給量 A ($j \times m$) を算出する(7)。続いて、ホッパー 1 内の初期トナー量 H と総補給量 A とを比較し(8)、初期トナー量 $H \leq$ 総補給量 A であれば、トナー無しと判断して図示しない操作部の表示部に警告表示して制御を終了し(9)、初期トナー量 $H >$ 総補給量 A であれば、第 2 の補給制御手段 2 1 による補給制御に移り、すなわち、ステップ(4)の比較で、A T R 1 0 の出力が設定値上下限内に収まり、1 枚目の画像信号 f_v より画像形成する印字ドット数を計数するカウンタ 2 2 のカウンタ出力 N_i を読み出し(10)、算出回路 2 3 が

トナー消費量 T_i ($\alpha \cdot N_i$) を算出する(11)。次いで、算出されたトナー消費量 T_i に見合うトナーを補給するためのタイマ設定値がタイマ24にセットされ、駆動制御部32が補給駆動部33を駆動して、トナー消費量 T_i を補給する(12)。次いで、補給された総トナー量 B ($\sum T_i$) を求める(13)。続いて、ステップ(7)で得られる第1の補給制御手段11による総補給量 A とステップ(13)で得られる総補給量 B とを加算したものを初期トナー量 H より減じ、ホッパー1のトナー残量 K ($H - (A + B)$) を算出する(14)。続いて、ステップ(14)で得られたホッパー1のトナー残量 K が > 0 であるかどうかを判断し(15)、NOならばステップ(9)に戻り、警告表示を行いトナー補充を待機し、YESならばステップ(2)に戻り、プリントキーの押下により発生するプリント指令を待機する。

一方、ステップ(4)の判断で、ATR10の出力が上限値 S_{max} よりも大きい場合は、補給駆動部32を停止状態に維持して、トナー補給動作を

停止させ(16)、プリント工程を続行し(17)、ステップ(2)に戻り、現像剤中のトナー濃度の減少をはかり、ATR10の出力値が設定値範囲になるまで、補給駆動部33を停止状態とし、ATR10の出力値が設定値範囲内に収まったら、第2の補給制御手段21によるステップ(10)以降の制御に移行する。なお、以上の動作は各色のトナー毎に行われる。

次に第6図を参照しながら1成分トナーを使用する現像装置および補給装置について説明する。

第6図はこの発明の他の実施例を示す現像装置および補給装置の断面図であり、1, 3, 6, 6a, 7, 9は第1図と同一のものを示し、Qはレベルセンサで、ハウジング7内のトナー充填量を位置レベルとして検知する。

トナーTは固定の磁石ローラ6の外周の表面を粗にしたスリーブ6aの回転に伴い移動し、スリーブ6a表面との摩擦帯電により、トリボ(摩擦帯電電荷 $\mu c/g$) を得る。そして、スリーブ6aの回転に沿って移動するトナーの一部がドク

タブレード9で規制され、その一部のトナーは所定の厚み(μ オーダー)でコートされ、潜像を現像する。一方、他のトナーは反転して矢印a方向に移動し、ハウジング7内を循環し、これを繰り返して、再びトリボを得て現像に寄与する。

ところが、ハウジング7内のトナーの厚みが、あるレベルより極端に少なくなり、新しいトナーを補給したとき、トリボ不十分なトナーもコートされ現像されると、画像にカブリが生じたり反転現像が発生する。また、あるレベルよりも極端に大きくなると、ハウジング7の上方のトナー自重で、矢印方向aへの移動を妨げ、トリボ不十分なトナーが現像されてしまう。従って、所定レベル内にトナーを制御する必要がある。

そこで、ハウジング7の一部にレベルセンサQを取り付け、このレベルセンサQの出力を、前述したATR10の出力に置き換えることにより、前述したようにトナーを精度よく補給できるとともに、ホッパー1内のトナーTの残量を正確に管理できる。なお、レベルセンサQは、インダクタ

ンス変化または固有振動数の変化を検出するものであればよい。

第7図はこの発明の他の実施例を示す現像剤補給制御のフローチャートである。なお、(1)~(17)は第5図のフローと同様であり、(21), (22)はステップを示す。

ステップ(4)にて、ATR10の出力値と、設定値上下限の比較が行われ、設定値下限 S_{min} よりもATR10の出力の方が小さいと判断された場合、これ以前のプリント工程においてなされたトナー消費量、すなわち、ステップ(11)でなされた第2の補給制御手段21で算出されたトナー消費量が実際に消費されたトナー消費量より少ないと判断できるため、ステップ(8)の後に、印字ドット数からトナー消費量を算出するための、変換係数 α を β ($\beta > 0$) だけ大きくする(21)工程を設け、第2の補給制御手段21の制御動作に移行すれば、補正された変換係数 α を用いて、より実際の消費量に近い算出結果が得られる。

また、ステップ(4)にて、ATR10の出力値

と、設定値上下限の比較が行われ、設定値下限 S_{\max} よりも $ATRIO$ の出力の方が大きいと判断された場合、これ以前のプリント工程においてなされたトナー消費量、すなわち、ステップ(11)でなされた第2の補給制御手段21で算出されたトナー消費量が実際に消費されたトナー消費量より多いと判断できるため、ステップ(17)の後に、変換係数 α を γ ($\gamma > 0$) だけ小さくする(22)工程を設け、第2の補給制御手段21の制御動作に移行すれば、補正された変換係数 α を用いて、より実際の消費量に近い算出結果が得られる。

これにより、例えば、環境変化等により、ステップ(11)での算出結果が実際の消費量との差を生じ、設定値範囲外となっても第1の制御手段により設定値まで復帰させ、さらに、補正工程ステップ(21)、(22)によりステップ(11)での算出結果を実際の消費量に限りなく近づけることができ、長期にわたり微調整可能な第2の補給制御手段21での補給動作が行われ、その結果、出力画像濃度を安定維持できる。

転写された記録紙Pを転写ドラム34より分離する。37は搬送ベルトで、記録紙Pを定着器38に搬送する。39は排出トレイで、記録紙Pを脱着する。

なお、画像形成動作は公知の電子写真方法に準ずるので説明は省略する。

なお、上記実施例では、画像信号 f_v に応じて潜像をドット状に形成する画像記録装置の場合について説明したが、画像信号 f_v は中間調を含む多値化情報でもよい。その場合、多値化情報に対応したカウンタを設けて、印字ドット数を計数し、これらの総和より黒化率を求め、トナー消費量を算出すればよい。また、磁性トナーを用いた1成分現像方式であっても、容易にこの発明を適用できる。さらに、感光体8を露光する露光装置としては、半導体レーザやガスレーザ等であってもよいことは言うまでもない。

〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明は現像手段内に充填された現像剤の濃度を検知し、この検知結果

第8図はこの発明を適用するカラー画像記録装置の断面図であり、1, 8は第1図と同一のものを示し、1y, 1m, 1c, 1bkはホッパーで、それぞれ、この順に補給用のイエロートナーTy, マゼンタトナーTm, シアントナーTc, ブラックトナーTbkが充填されている。6y, 6m, 6c, 6bkはスリーブで、各トナーを感光体8に現像する。31は光学系で、複数のLEDから成るLEDアレイ31aと光収束性レンズ31bより構成されており、色分解された画像信号に応じてLEDドライバ(図示しない)が所望のLEDアレイ31aを選択的に発光させ、帯電器32により均一に帯電された感光体8上に光収束性レンズ31bを通してドット状に静電潜像を形成する。33はクリーナで、画像形成後の感光体8上の残留トナーを回収する。34は転写ドラムで、記録紙Pを把持するグリッパ34a、記録紙Pにトナー像を転写する転写帯電器34bから構成されている。35は給紙カセットで、記録紙Pを取替している。36は剥離爪で、各トナーが

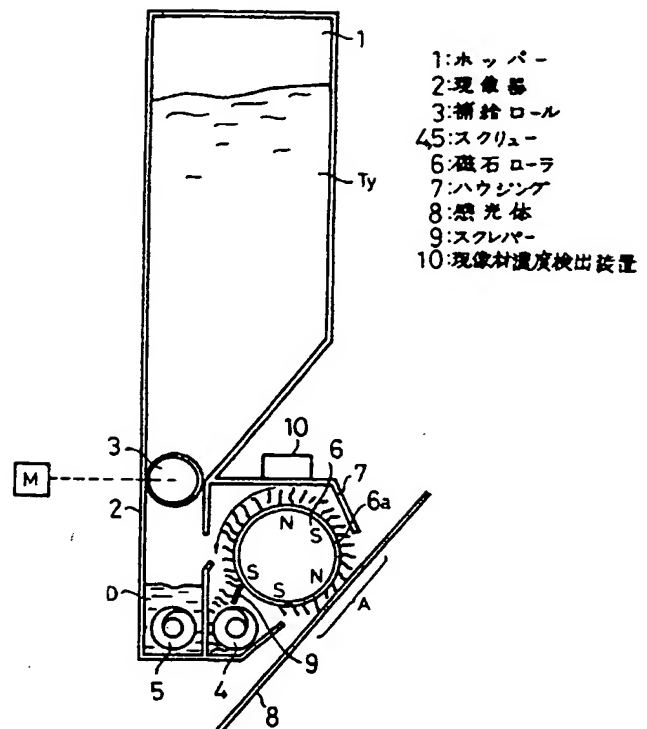
に応じて補給手段からの現像剤補給を制御する第1の補給制御手段と、画像情報に応じて形成される印字ドットを計数して、この計数結果に応じて補給手段からの現像剤補給を制御する第2の補給制御手段を設けたので、第2の補給制御手段により、画像情報から現像剤消費量を算出して補給量を決定でき、2成分現像方式においては、現像中の現像剤濃度を微調整でき、1成分現像方式においては、現像容器内の現像剤量を微調整でき、隣接および連続してプリントする出力画像間の画像濃度の変動を最小限に抑えることができる。また、第2の補給制御手段による微調整が周囲の環境等により、現像剤濃度が変動し、現像剤濃度、現像剤量が設定値範囲を逸脱しても、第1の補給制御手段により設定値まで復帰させることができる。さらに、第1の補給制御手段が動作する毎に、第2の補給制御手段の現像剤消費量算出結果を補正して、実際の消費量に極限まで近づけられるので、長期にわたり安定した出力画像が得られる等の利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

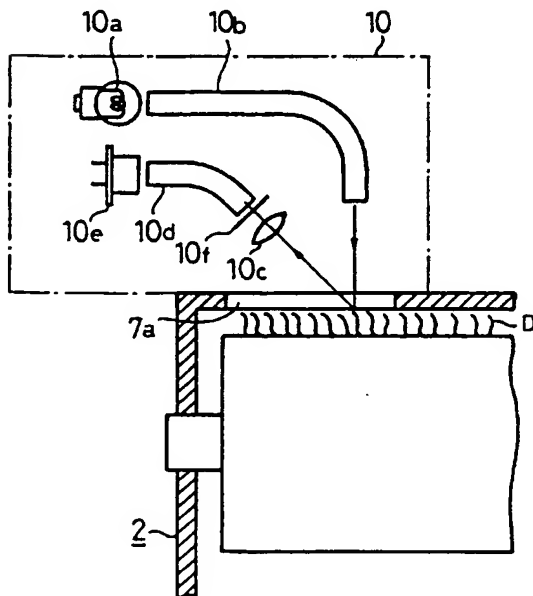
第1図はこの発明の一実施例を示す補給手段および現像手段の断面図、第2図は第1図に示した現像器と現像剤濃度検出装置との関係を説明する図、第3図はこの発明の一実施例を示す画像記録装置の制御構成を説明するブロック図、第4図は第3図に示した比較器とデコードとの入出力関係を説明する図、第5図はこの発明の一実施例を示す現像剤補給制御を説明するフローチャート、第6図はこの発明の他の実施例を示す現像装置および補給装置の断面図、第7図はこの発明の他の実施例を示す現像剤補給制御のフローチャート、第8図はこの発明を適用する画像記録装置の断面図、第9図は表面電位と画像濃度の環境変化による相対波形図である。

図中、1はホッパー、2は現像器、3は補給ロール、4、5はスクリュー、6は磁石ローラ、7はハウジング、8は感光体、9はスクレパー、10は現像材濃度検出装置、11は第1の補給制御手段、21は第2の補給制御手段である。

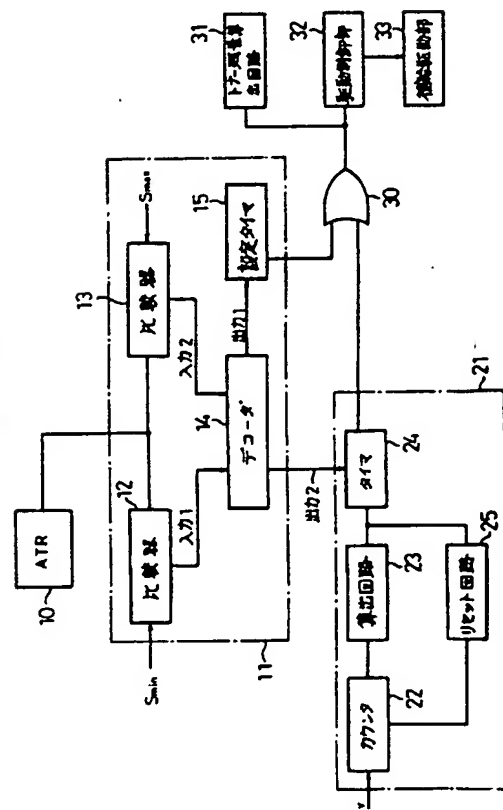
第 1 図



第 2 図



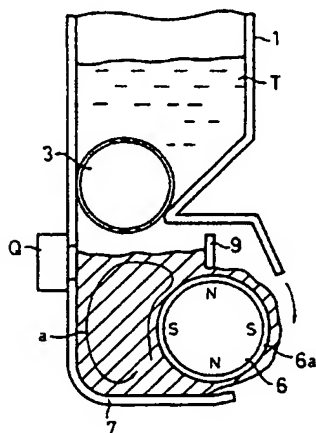
第 3 図



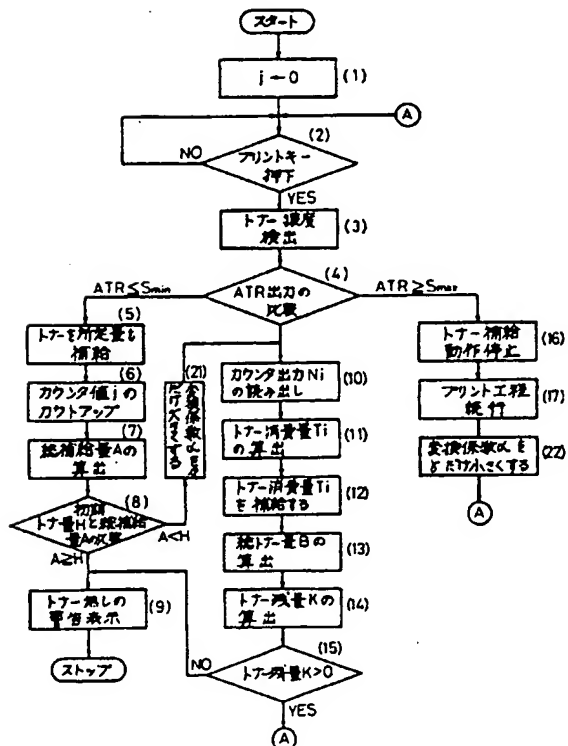
第 4 図

状態	入出力	入力1	入力2	出力1	出力2
(a) $ATR < S_{min}$		H	H	H	L
(b) $S_{min} < ATR < S_{max}$		L	H	L	H
(c) その他		H	L	L	L
		L	L	L	L

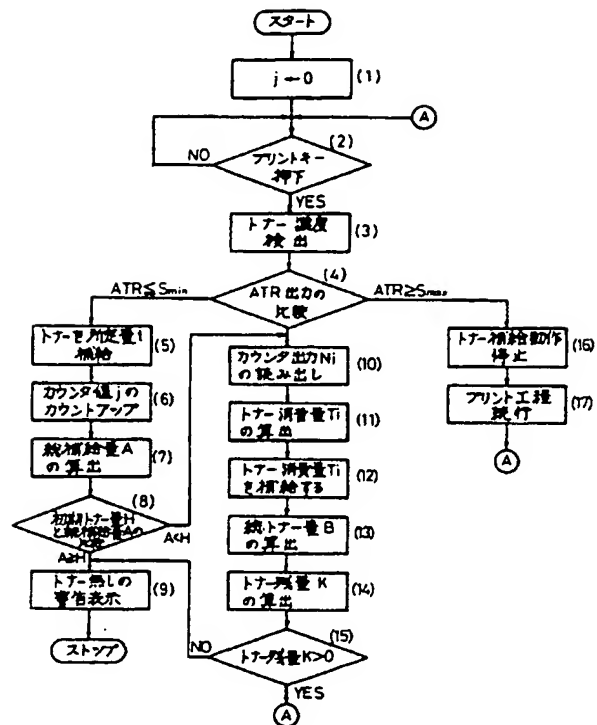
第 6 図



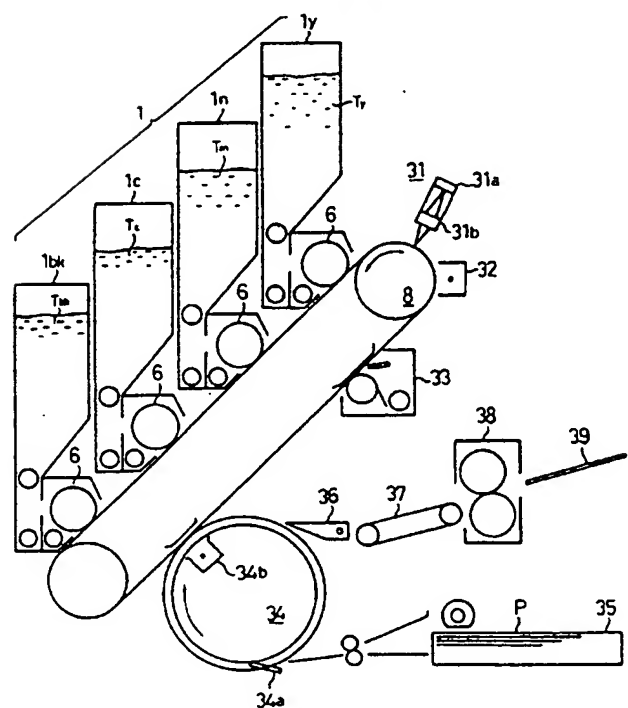
第 7 図



第 5 図



第 8 図



第 9 図

